

# Оптимальні стратегії управління запасами в багатономенклатурних моделях при загальних поставках

Дипломну роботу виконав студент групи КА-54  
Конрад Роман Русланович  
Науковий керівник: к.т.н, доцент Тимощук О. Л.

# Актуальність роботи

- Запаси, управління запасами та побудова стратегій оптимального управління запасами - на сьогоднішній день є невід'ємною частиною будь-якої торгівельної діяльності, метою якої є підвищення прибутку, а також зменшення загальних витрат.

# Постановка задачі

- 1. Виконати аналіз моделей;
- 2. Спроекувати і реалізувати програмний продукт для отримання оптимальних стратегій управління запасами;
- 3. Виконати порівняльний аналіз результатів моделей;
- 4. Виробити рекомендації стосовно можливостей подальшого вдосконалення розробленої системи.

# Об'єкт, предмет та мета роботи

- Об'єкт: Дані підприємств, які реалізують продаж товарів.
- Предмет: Багатономенклатурні моделі управління запасами.
- Мета: Отримати оптимальні стратегії та провести аналіз результатів для обраних моделей.

# Вхідні дані

- $C_{\Pi}$  - собівартість одиниці продукції;
- $C_h$  - витрати на зберігання одиниці продукції за рік;
- $C_o$  - накладні витрати на кожну поставку;
- $D$  - річне споживання продукції.

# Модель Уілсона

- Загальні витрати:

$$C_{\Gamma} = C_0 \frac{D}{q} + C_h \frac{q}{2} \rightarrow \min$$

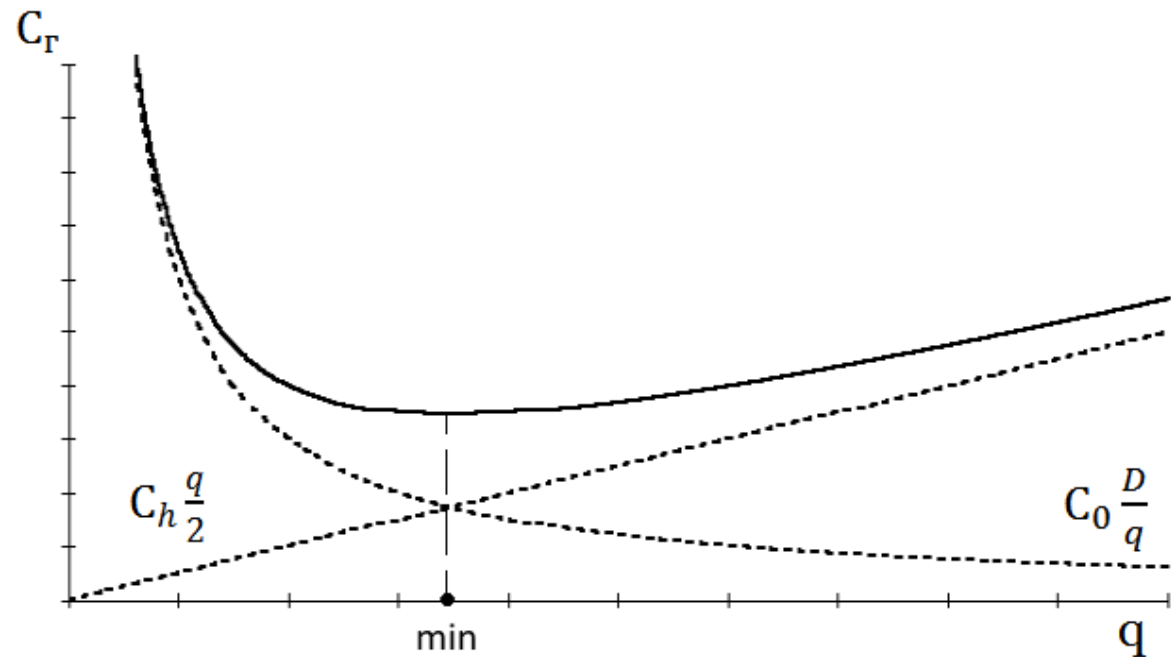
$q$  – об'єм ресурсу;

$C_0 \frac{D}{q}$  - витрати на замовлення;

$C_h \frac{q}{2}$  - витрати на зберігання;

- $C'_{\Gamma}(q) = 0$

- $q^* = \sqrt{\frac{2C_0D}{C_h}}$



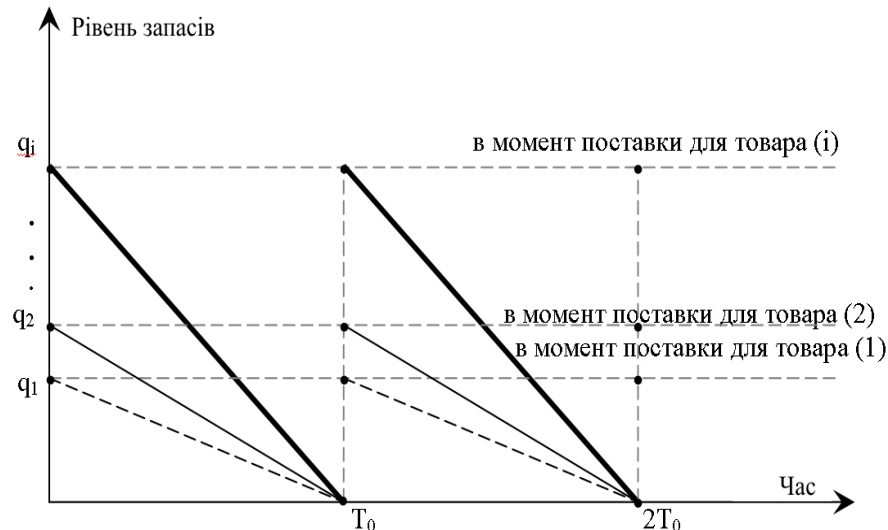
# Модифікація моделі Уілсона для багатомономенклатурної моделі

- Сумарні витрати

$$C_{\Gamma}(T_0) = C_0 \left( \frac{1}{T_0} \right) + \frac{T_0}{2} (\vec{D} * \vec{C}_h) \rightarrow \min$$

Де  $T_0 = \frac{q_i^*}{D_i}$  - інтервал повторного замовлення

$$\frac{\partial C_{\Gamma}(T_0)}{\partial T_0} = 0; \quad T_0^* = \sqrt{2C_0 / (\vec{D} * \vec{C}_h)}$$



## Модель з урахуванням структури відсоткових ставок

- $r$  - річна ставка нарощення;
- $P_{\Pi i}$  - прибуток від реалізації одиниці товару;
- $C_{\Pi i}$  – вартість одиниці товару;
- $C_{o\Pi i}$  – витрати на доставку одиниці товару.

- $F$  – потік доходів

$$F = \frac{1}{T_{об}} \left[ \sum q_i (C_{\Pi i} + P_{\Pi i}) - \left( 1 + \frac{rT_{об}}{2} \right) \left( C_0 + \sum q_i C_{o\Pi i} + \sum q_i C_{\Pi i} + \frac{C_{hi} T_{об}}{2} \right) \right] \rightarrow \max$$



## Модель з урахуванням структури відсоткових ставок

- Переходимо до задачі мінімізації витрат

$$F_1 = \frac{2C_0}{T_{об}} + T_{об}(\vec{D} \vec{C}_h) + T_{об}r(\vec{D} \vec{C}_{опп}) + T_{об}^2 \frac{r}{2} (\vec{D} \vec{C}_h) \rightarrow \min$$

$$F'_1(T_{об}) = 0;$$

$$(\vec{D} \vec{C}_h) + r(\vec{D} \vec{C}_{опп}) + T_{об}r(\vec{D} \vec{C}_h) - \frac{2C_0}{T_{об}^2} = 0;$$

$T_{об} = \frac{T_0^*}{z}$  ( $T_0^*$  - оптимальний інтервал замовлення для моделі без урахування структури відсоткових ставок)

$$z_0 = 2 \sqrt{\frac{1}{3} + \frac{r}{3} + \frac{\vec{D} \vec{C}_{опп}}{\vec{D} \vec{C}_h}} \cos\left(\frac{\alpha}{3}\right);$$

$$\cos \alpha = 3r \sqrt{\frac{3C_0(\vec{D} \vec{C}_h)^2}{2(\vec{D} \vec{C}_h + r(\vec{D} \vec{C}_{опп}))^3}}$$

# Результати роботи програми

## вхідні дані

Optimal inventory management strategies

Файл

| № | Назва товару     | Вартість | Попит | Витрати на зберігання | Витрати на поставку | Вибрати                             |
|---|------------------|----------|-------|-----------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 1 | MAC97A8          | 3        | 1200  | 0.6                   | 12                  | <input type="checkbox"/>            |
| 2 | ВТА140-800       | 2        | 2500  | 0.4                   | 20                  | <input type="checkbox"/>            |
| 3 | ВТ136-600Е (СУD) | 6        | 600   | 1.2                   | 0                   | <input type="checkbox"/>            |
| 4 |                  |          |       |                       |                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 |                  |          |       |                       |                     | <input type="checkbox"/>            |

Додати продукт

Моделі

- Без урахування тимчасової вартості грошей
- Виплата витрат на зберігання "пренумерандо"
- Виплата витрат на зберігання "постнумерандо"
- Виплата витрат на зберігання у середині інтервалу

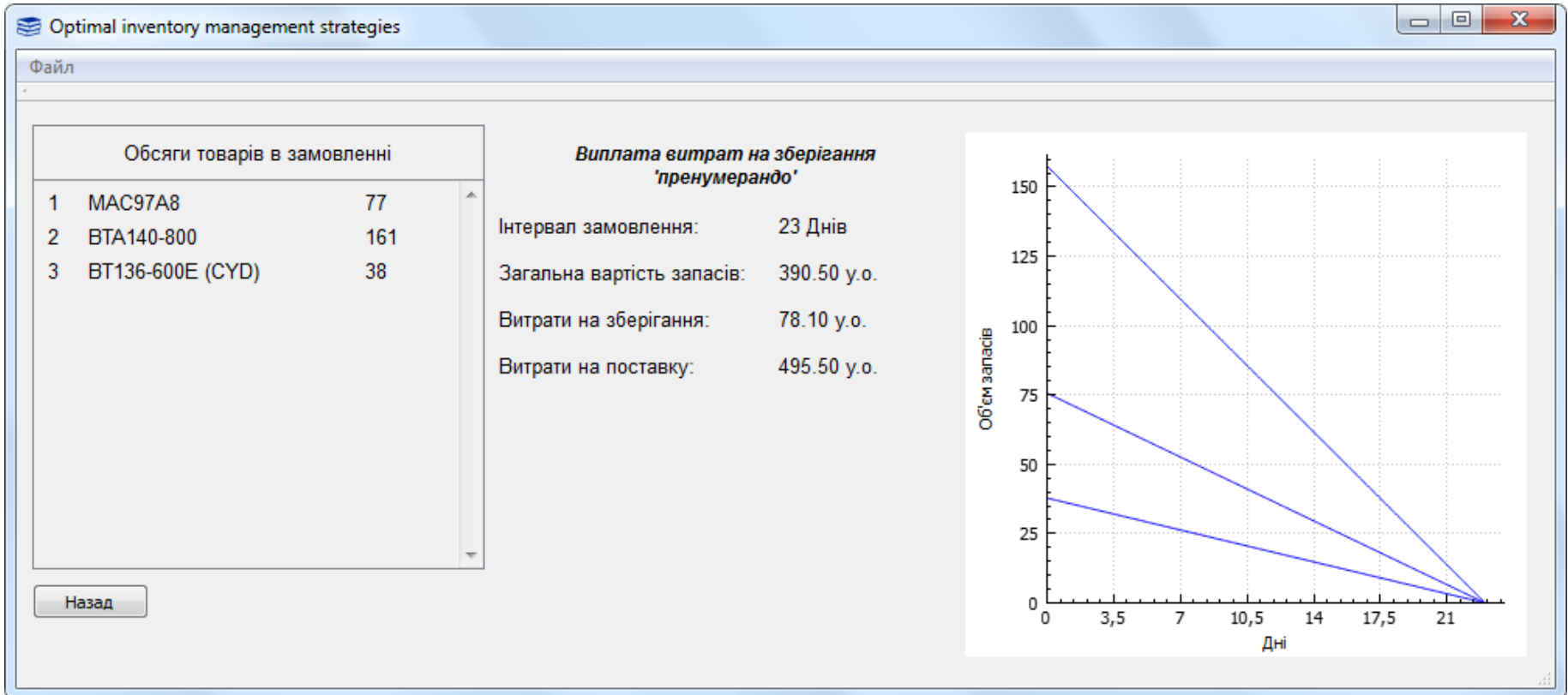
Річна ставка приросту: 0.2

Очистити

Видалити строку

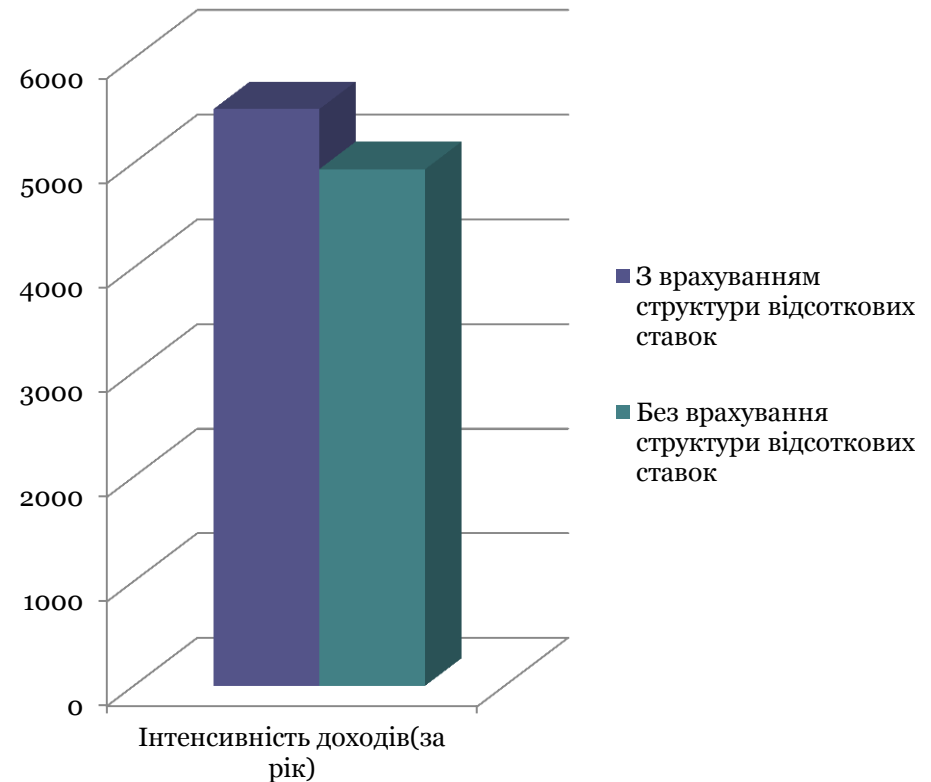
Розрахувати

# Результати роботи програми отримані стратегії



# Аналіз отриманих результатів порівняння з іншою стратегією

|                                      | З врахуванням<br>структури<br>відсоткових<br>ставок | Без<br>врахування<br>структури<br>відсоткових<br>ставок |
|--------------------------------------|---|---|
| Інтервал<br>повторного<br>замовлення | 23 дні  | 39 днів   |
| Сумарні<br>витрати на<br>поставки    | 495,5   | 297,59  |
| Сумарні<br>витрати на<br>зберігання  | 78,1  | 297,2   |



Різниця 573 у.о.

# Висновки

- Розглянуто основні багатомоделі класу моделей управління запасами при постійному попиті, а також реалізацію моделі з урахуванням тимчасової вартості грошей;
- Розроблено програмний продукт;
- Проведено порівняльний аналіз, отриманих результатів.

# Подальші дослідження

- Подальшими напрямками роботи може бути знаходження оптимальних стратегій для інших моделей управління запасами, які включають в себе планування дефіциту на продукцію та врахування обмежень на капітал.

**Дякую за увагу**